



17)
19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 101 37 336 A 1

51 Int. Cl.⁷:
F21 V 8/00
F21 S 2/00
F21 V 19/00
F21 V 9/08
// F21Y 101:02, F21W
111:00

21 Aktenzeichen: 101 37 336.8
22 Anmeldetag: 31. 7. 2001
43 Offenlegungstag: 6. 3. 2003

30 Unionspriorität:
09/629350 01. 08. 2000 US
71 Anmelder:
Visteon Global Technologies, Inc., Dearborn, Mich.,
US
74 Vertreter:
Dr. Heyner & Dr. Sperling Patentanwälte, 01217
Dresden

72 Erfinder:
Sayers, Edwin Mitchell, Saline, Mi., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kollimierende Lampe

57 Die Erfindung betrifft eine Lampe zum Ausstrahlen von Licht, die zwei oder mehr zusammengesetzte Lichteinheiten aufweist. Jede Lichteinheit umfasst einen Lichtleiter mit Seitenflächen zum Leiten von Licht von einem Lichtempfangsende zu einem Lichtaustrittsende und eine Lichtquelle. Jeder Lichtleiter weist eine zugeordnete Lichtquelle auf.

DE 101 37 336 A 1

DE 101 37 336 A 1

[0001] Diese Erfindung betrifft ein wirksames Mittel und eine Vorrichtung zum Kollimieren von Licht. Eine von einer Anzahl von nutzvollen Anwendungen besteht in der Erzeugung von Signalleuchten für Kraftfahrzeuge.

[0002] Lampen zur Verwendung für Signalleuchten umfassen typischerweise eine Lichtquelle, wie etwa eine Glühbirne, eine Linse und einen Reflektor oder eine Kollimationsfläche zum Leiten des Lichts in Richtung auf die Linse. Mitunter wird mehr als eine Birne verwendet. Bei einigen Lampen werden lichtemittierende Dioden (LEDs) anstelle von Glühbirnen verwendet. LEDs bzw. lichtemittierende Dioden emittieren Licht proportional zu dem Durchlassstrom durch die Diode. Bei LEDs handelt es sich um Niedrigspannungsvorrichtungen, die eine längere Lebensdauer als Glühbirnen besitzen. Sie sprechen rasch auf Stromänderungen an. Sie erzeugen ein Lichtspektrum, das wohl definiert und begrenzt ist. Die Übertragung einer Reihe von Lichtstrahlen durch Lichtleiter kann bei Kraftfahrzeuglichtgabesystemen verwendet werden, einschließlich Signalleuchten und Scheinwerfer. Lichtleiter besitzen typischerweise ein lichtempfangendes und ein lichtauslassendes Ende und sie verlaufen über ihren gesamten Querschnitt durchgehend und bestehen üblicherweise aus einem Material, das einen Brechungsindex besitzt, der signifikant höher ist als derjenige von Luft.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine kollimierende Lampe zu schaffen, die Licht von einer Lichtquelle optimal wirksam nutzt.

[0004] Die vorstehend genannte sowie weitere Aufgaben werden gelöst für eine Lampe zum Ausstrahlen von Licht mit zwei oder mehr Lichteinheiten, die zusammengebaut sind. Jede Lichteinheit umfasst einen Lichtleiter mit Seitenflächen zum Leiten von Licht von einem Lichtempfangsende zu einem Lichtaustrittsende und einer Lichtquelle. Jeder Lichtleiter besitzt eine zugeordnete Lichtquelle.

[0005] In Übereinstimmung mit dieser Erfindung wird außerdem eine Lampe zum Ausstrahlen von Licht bereitgestellt, die zumindest eine Lichteinheit aufweist. Jede Lichteinheit umfasst eine Lichtquelle und einen Lichtleiter. Jeder Lichtleiter besitzt eine Lichtempfangsfläche zum Leiten von Licht von der Lichtquelle in dem Lichtleiterkern in Form eines Intrakernstrahls, eine Lichtaustrittsfläche, durch welche das Licht den Lichtleiter verlässt, und eine Seitenfläche.

[0006] In Übereinstimmung mit dieser Erfindung wird außerdem eine Lampe zum Ausstrahlen von Licht bereitgestellt, die einen oder mehrere Lichtleiter zum Leiten von Licht von einem Lichtempfangsende zu einem Lichtaustrittsende und eine oder mehrere Lichtquellen zum Leiten von Licht in die Lichtleiter aufweist. Jeder Lichtleiter besitzt eine Seitenfläche. Ein wesentlicher Teil bzw. ein großer Teil der Seitenfläche besitzt allgemein parabolische Form.

[0007] In Übereinstimmung mit der Erfindung wird außerdem eine Lampe zum Ausstrahlen von Licht bereitgestellt, die eine oder mehrere Lichteinheiten aufweist. Jede Lichteinheit umfasst eine Lichtquelle und einen Lichtleiter zum Leiten des Lichts, ausgehend von der Lichtquelle. Der Lichtleiter besitzt ein Lichtempfangsende mit einer Lichtempfangsfläche und eine Aufnahme zum Positionieren der Lichtquelle in Bezug auf das Lichtempfangsende des Lichtleiters.

[0008] Verschiedene Aufgaben und Vorteile der Erfindung erschließen sich dem Fachmann aus der folgenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform im Hinblick auf die anliegenden Zeichnungen; in diesen zeigen:

[0009] Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht einer Lampe

in Übereinstimmung mit der Erfindung,

[0010] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Lampe von Fig. 1 von unten,

[0011] Fig. 3 eine perspektivische Draufsicht eines zentralen Lichtleiters der Lampe von Fig. 1,

[0012] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des zentralen Lichtleiters von unten,

[0013] Fig. 5 eine perspektivische Draufsicht eines benachbarten Lichtleiters,

[0014] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines benachbarten Lichtleiters von unten,

[0015] Fig. 7 eine Aufrißschnittansicht einer Lichteinheit der Erfindung,

[0016] Fig. 8 eine Aufrißschnittansicht einer anderen Ausführungsform der Lampe,

[0017] Fig. 9 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 8, jedoch mit anderen Schnittpunkten, und

[0018] Fig. 10 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 8, jedoch mit einer Cusp-Umrandung.

[0019] Wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, umfasst eine Lampe 8 einen zentralen Lichtleiter 30 und mehrere benachbarte Lichtleiter 32. Der zentrale Lichtleiter 30 und jeder benachbarte Lichtleiter 32 umfasst eine oder mehrere Seitenflächen 14. Die Seitenflächen 14 sind bevorzugt allgemein glatt. Zumindest ein Teil der Seitenflächen 14 kann eine allgemein gekrümmte Fläche 15 sein. Andere Teile der Fläche können allgemein eben sein, wie etwa die ebene Fläche 17 oder konisch, wie etwa die konische Fläche 19. Die Lichtleiter 30, 32 besitzen bevorzugt zumindest eine Fläche, die allgemein parabolische Form hat.

[0020] Eine bevorzugte Ausführungsform der Lampe 8 ist eine Ansammlung von Lichtleitern 30, 32, die zusammengebaut sind, obwohl ein einziger Lichtleiter ebenfalls verwendet werden kann. Im Zentrum der Lampe 8 befindet sich die Lichtaustrittsfläche 12 des zentralen Lampen-Lichtleiters 30. Die Lichtaustrittsfläche 12 des zentralen Lichtleiters 30 kann nicht eben gebildet sein, wie gezeigt, oder sie kann eben sein. Die gezeigte Ausführungsform umfasst außerdem mehrere Lichtaustrittsflächen 12 von benachbarten Lichtleitern 32. Ein Austrittsflächenrand 16 grenzt an die benachbarten Lichtleiter 32 an der benachbarten Randkante 36 der benachbarten Lichtleiter an. Der Austrittsflächenrand 16 wird verwendet, um die Lampe 8 an einer Struktur, wie etwa einem Kraftfahrzeug, anzubringen bzw. zu montieren oder festzulegen. Der zentrale Lampen-Lichtleiter 30 grenzt an die benachbarten Lichtleiter 32 an den radial einwärts liegenden Bogenrändern 34 der benachbarten Lichtleiter 32 an. Jeder Lichtleiter 30, 32 besitzt ein Lichtempfangsende 10 am gegenüberliegenden Ende von dem Lichtaustrittsende 13. Jeder benachbarte Lichtleiter 32 und der zentrale Lichtleiter 30 sind mit einer Lichtquelle versehen oder mit einer solchen verbunden, wie etwa eine einzelne lichtemittierende Diode (LED) 18. Die LED 18 weist einen oder mehrere elektrische Anschlüsse bzw. Verbinder 21 auf, wie in Fig. 4, 6 und 7 gezeigt, und sie ist an einer LED-Plattform 32 durch eine LED-Klammer 20 oder durch ein anderes geeignetes Befestigungsmittel befestigt.

[0021] Das Lichtempfangsende 10 dient zum Leiten von Licht in den Lichtleiter 30, 32. Jedes Lichtempfangsende 10 ist das schmalere Ende des Lichtleiters, während jedes Lichtaustrittsende 13 das breitere Ende des Lichtleiters ist. Wenn die Lichtquelle am Brennpunkt einer parabolischen Fläche positioniert wird, wie etwa an den Flächen 15, die in den Lichteinheiten gemäß der Erfindung vorgesehen sind, trifft ein Teil des Lichts an der parabolischen Fläche auf. Das von der parabolischen Fläche reflektierte Licht breitet sich entlang einer Bahn aus, die allgemein parallel zur Drehachse bzw. Drehsymmetrieachse der parabolischen Fläche

verläuft. Die Lampe erzeugt dadurch ein gut kollimiertes Licht.

[0022] Wie in Fig. 3 und 4 gezeigt, weist der zentrale Lichtleiter 13 eine Lichtaustrittsfläche 12 sowie eine oder mehrere Seitenflächen 14 auf. Die Seitenfläche 14 ist als chronische Fläche 19 gezeigt, obwohl andere Formen verwendet werden können. Fig. 4 zeigt das Lichtempfangsende 10 und die Seitenfläche 14. Fig. 4 zeigt außerdem eine LED-Aufnahme 38 am Lichtempfangsende 10. Die LED-Aufnahme 38 umfasst eine Lichtempfangsfläche 11 und einen randförmigen oder kragenförmigen Flansch 28 mit einem Rand 26. Die Lichtempfangsfläche 11 und die Lichtaustrittsfläche 12 verlaufen bevorzugt senkrecht zur Längsachse A. Das Lichtempfangsende 10 ist mit der LED 18 dadurch verbunden, dass der Rand 26 des Flansches 28 auf der LED-Plattform 22 zu liegen kommt. Die Lichtempfangsfläche 11 ist von der LED-Plattform 22 um die Höhe des Flansches 28 beabstandet. Die LED 18 paßt in die LED-Aufnahme 38 des zentralen Lichtleiters 30. Die LED-Aufnahme 38 ist bevorzugt rund; sie kann jedoch eine beliebige Form aufweisen, die geeignet ist, die Lichtquelle aufzunehmen und Verbindung mit dieser herzustellen. Die LED-Aufnahme 38 ist bevorzugt mit einer LED verbunden; sie kann jedoch auch mit einer anderen geeigneten Lichtquelle verbunden sein.

[0023] Der in Fig. 4 (aber auch in Fig. 6) gezeigte Aufnahme flansch 28 wirkt als Abstandhalter zwischen der LED-Plattform 22 und der Lichtempfangsfläche 11. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Flansch 28 durch ein zusammenhängendes Band gebildet, das eine kragenartige Struktur an der Peripherie der LED 18 bildet. Der Flansch 28 kann auch ein nichtzusammenhängendes Band sein, das aus einer Reihe von einzelnen bandartigen Strukturen oder Segmenten an der Peripherie des Lichtempfangsendes 10 gebildet und dazu ausgelegt ist, die Peripherie der LED 18 zu umgeben. Der Flansch 28 dient außerdem dazu, die LED 18 aufzunehmen.

[0024] Die Fig. 5 und 6 zeigen jeweils einen benachbarten Lichtleiter 32. Es wird bemerkt, dass ein zentraler Lichtleiter 30, wie etwa derjenige, der in Fig. 3 und 4 gezeigt ist, gemäß einer bevorzugten Ausführungsform verwendet wird; ein zentraler Lichtleiter 30 ist jedoch für die Erfindung nicht wesentlich. Die Erfindung kann mit Lichtleitern einer Form verwirklicht sein, die ähnlich zu benachbarten Lichtleitern 32 sind. Der benachbarte Lichtleiter 32 in Fig. 5 umfasst die Lichtaustrittsfläche 12 und die Seitenfläche 14. Die Lichtaustrittsfläche 12 ist durch benachbarte Umrandungen 40, einen benachbarten radial-einwärtigen Bogenrand bzw. eine -kante 34 und durch eine benachbarte Randkante 36 gebildet. Die Lichtempfangsfläche 11 und die Lichtaustrittsfläche 12 verlaufen bevorzugt senkrecht zu der Längsachse B. Fig. 6 zeigt außerdem die LED-Aufnahme 38, die funktionsähnlich zu der LED-Aufnahme 38 von Fig. 4 ist. Obwohl diese kreisförmig ist, kann sie andere nicht-kreisförmige Formen aufweisen.

[0025] Die Lichtleiter verwenden bevorzugt eine ineinander übergehende parabolische Profilübergangsstruktur. Die Lichtleiterkontur geht von einem im Querschnitt kreisförmigen Lichtaufnahmeende 10 gleichmäßig und allmählich in eine vierseitige Querschnittsform am Lichtaustrittsende 13 über. Ein Trapezoid bzw. ein Vierseit ist definiert als Mehreck, das durch vier Liniensegmente verbunden ist, von denen jedes eine beliebige Länge besitzen kann. Die ineinander übergehende parabolische Übergangsprofilkonstruktion stellt sicher, dass jede Kreuzungsstelle zwischen einer parabolischen Fläche 12, die in den Lichtleitern 32 verwendet wird, und eine hypothetische Ebene schneidet, die nicht senkrecht zu der Achse der parabolischen Fläche verläuft, die allgemeine Form einer Parabel hat. Gemäß ei-

ner bevorzugten Ausführungsform ist der Lichtleiter massiv gebildet; er kann jedoch mit Luft, einer Flüssigkeit, einer Semiflüssigkeit oder einem anderen Material mit einem optischen Brechungsindex gefüllt sein, der höher ist als derjenige von Luft (ungefähr eins). Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Seitenfläche 14 bevorzugt allgemein glatt und bevorzugt allgemein gekrümmt; sie kann jedoch auch allgemein flach bzw. eben sein. Obwohl bevorzugt ist, dass zumindest ein wesentlicher Teil der Seitenfläche 14 der Lichtleiter allgemein parabolische Form besitzt, wird bemerkt, dass andere gekrümmte oder sogar gerade Flächen verwendet werden können.

[0026] Wie in Fig. 7 gezeigt, umfasst eine Lichteinheit 49 eine Lichtquelle, wie etwa eine LED 18 und einen Lichtleiter 32. Die LED 18 sendet elektromagnetische Strahlung oder Licht 44 in Richtung auf die Lichtempfangsfläche 11 des Lichtleiters 32 aus. Die Lichtempfangsfläche 11 ist bevorzugt hyperbolisch; sie kann jedoch auch flach sein oder einen anderen geeigneten Umriss besitzen. Die LED 18 weist eine Linse auf, die bevorzugt hyperbolisch ist. Die Linse kann flach sein und einen beliebigen geeigneten Umriss aufweisen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist jedem Lichtleiter eine LED 18 zugeordnet. Der Begriff "zugeordnet" bedeutet, dass Licht von einer einzigen LED 18 in einen einzigen Lichtleiter projiziert bzw. ausgestrahlt wird, unter Bereitstellung einer 1:1-Entsprechung zwischen jeder Lichtquelle und jedem Lichtleiter. Das Licht in dem massiven Lichtleiter bzw. in dem Lichtleiterkern ist ein Intrakernlichtstrahl 46. Ein Teil des Intrakernlichtstrahls 46 erreicht das Lichtaustrittsende 13 direkt und der Rest des Intrakernlichtstrahls 46 wird von den Seitenflächen 15, 17 reflektiert. Der Intrakernlichtstrahl 46 breitet sich in etwa parallel zur Längsachse B aus. Sowohl das direkte Licht wie das reflektierte Licht treten am Lichtaustrittsende 13 als Ausgangslichtstrahl 48 aus. Obwohl eine Lichteinheit 49 einen benachbarten Lichtleiter 32 in Kombination mit einer zugeordneten LED 18 aufweisen kann, bildet ein zentraler Lichtleiter 30 in Kombination mit einer zugeordneten LED 18 ebenfalls eine Lichteinheit 49.

[0027] Die LEDs 18 erzeugen einen bevorzugten Intrakernlichtstrahl 46, wenn sie in der LED-Aufnahme 38 zentriert sind. Eine Ausführungsform der Lampe 8 verwendet eine Lichtempfangsfläche 11 in direktem Kontakt mit der LED 18. Bevorzugt ist die LED 18 im Brennpunkt 42 der parabolischen Fläche 15 des Lichtleiters 32 zugunsten maximaler Kollimierung des Lichts positioniert. Die Lichtaufnahme fläche 11 kann entweder flach bzw. eben oder gekrümmt sein, so wie etwa eine halbkugelförmige Form besitzen. Eine halbkugelförmige Lichtempfangsfläche 11 erzeugt einen intensiveren Intrakernlichtstrahl 46 und folglich einen helleren Ausgangsstrahl 48.

[0028] Licht wird ausgehend von dem schmaleren Lichtempfangsende 10 eines jeden Lichtleiters zum anderen breiteren Lichtaustrittsende 13 des Lichtleiters in Übereinstimmung mit der Erfindung übertragen. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist eine oder sind mehrere Lichtaustrittsflächen 12 so geformt, dass sie das von dem lichtempfangenden Ende 10 empfangene Licht erneut in einer Richtung ausleiten, die für den Fahrer eines anderen Kraftfahrzeugs beispielsweise besser sichtbar ist. Die Lichtaustrittsfläche 12 kann flach bzw. eben oder gekrümmt sein. Die ebene Lichtaustrittsfläche 12 wird verwendet, wenn es erwünscht ist, dass der Ausgangslichtstrahl 48 gerichtet ist, wie etwa in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer. Eine gekrümmte Lichtaustrittsfläche 12 wird verwendet, wenn der Ausgangsstrahl 48 verbreitert werden soll, wie etwa dann, wenn er in einem Kraftfahrzeug-Richtungsblinker oder als Bremslicht verwendet wird.

[0029] Elektromagnetische Strahlung, wie etwa Licht, gelangt in den Lichtleiter durch das Lichtempfangsende 10 als elektromagnetischer Strahl 44 und er wird zu einem Intrakernlichtstrahl 46. Der Lichtleiter besitzt bevorzugt parabolartige Struktur mit zumindest einer allgemeinen parabolisch geformten Fläche. Wenn der Intrakernlichtstrahl 46 das Lichtaustrittsende 12 erreicht, tritt das Licht aus der Fläche als Ausgangsstrahl 48 aus. Der Ausgangsstrahl 48 kann außerdem zu einer anderen Person innerhalb der Sichtlinie eines Kraftfahrzeugs gerichtet bzw. gelenkt werden. Licht von dem Intrakernlichtstrahl 46 tritt aus der Lichtleiterseitenfläche 14 nicht aus bzw. kommt aus dieser nicht frei. Der Lichtleiter stellt bevorzugt eine nahezu vollständige Innenreflexion bereit.

[0030] Die Lichtaustrittsflächen 12 von sämtlichen Lichtleitern 30, 32, die vorstehend angeführt sind, kommen an den Lichtaustrittsenden 13 von jedem Lichtleiter zu liegen. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind mehrere Lichtleiter miteinander an ihren Lichtaustrittsenden 13 derart vereinigt, dass die Lichtaustrittsflächen 12 sich nicht an den Lichtaustrittsenden 13 der Lichtleiter befinden. Stattdessen sind die Lichtaustrittsflächen 12 von den Lichtaustrittsenden 13 beabstandet. Bei einer derartigen Ausführungsform strahlt eine einzige Lichtaustrittsfläche 12 Licht aus mehreren Lichtleitern aus. Ein Beispiel hiervon ist in Fig. 8 gezeigt, in welcher die Lampe 50 mehrere Lichteinheiten 49 und eine einzige Lichtaustrittsfläche 12 in Form einer Linsenoberseite 54 umfasst. Die Linsenoberseite ist bevorzugt glatt an derjenigen Fläche bzw. an demjenigen Flächenabschnitt, die bzw. der von den Lichteinheiten 49 beabstandet ist; sie kann jedoch geformt oder facettiert sein. Die Seitenflächen 14 der Lichtleiter 57 schneiden einander unter Bildung von Cuspen 56. Das Material unter der Linsenoberseite 54 ist bevorzugt massiv; dieser Teil der Linse kann jedoch auch mit Luft oder einer Semiflüssigkeit oder flüssigem Material befüllt sein. Der Bereich über den Cuspen 56 und unterhalb der Linsenoberseite 54 ist ein Supra-Cuspen-Bereich 58.

[0031] Fig. 9 zeigt eine Querschnittsansicht von mehreren Lichtleitern 57, die Seitenflächen 14 aufweisen, die sich an bzw. in Schnittstellen 59 unter dem Supra-Cuspen-Bereich 58 sowie unter den Cuspen 56 vereinigen. Es wird bemerkt, dass das Lichtaustrittsende 13 sich an dem Punkt der Cuspen 56 befindet und nicht dort, wo die Seitenflächen 14 sich mit den Schnittstellen 59 vereinigen.

[0032] Die in Fig. 10 gezeigte Lampe 62 unterscheidet sich von der Lampe 50 in Fig. 8 insofern, als dort eine Cuspen-Umrandung 60 vorgesehen ist, die die Lichtleiter 57 von dem Supra-Cuspen-Bereich 58 trennt. Die Cuspen-Umrandung 60 erlaubt es, dass der Supra-Cuspen-Bereich 58 mit einem (einzigen) Medium gefüllt wird, mit dem Medium "A", und dass die Lichtleiter 57 aus einem Medium "B" hergestellt oder mit diesem gefüllt werden. Die Medien "A" und "B" können dasselbe oder unterschiedliche Medien sein. Bei den Medien kann es sich um festes, flüssiges, gasförmiges, gelförmiges oder allgemein flüssiges Material handeln oder um ein anderes geeignetes Material. Der Begriff "allgemein flüssiges Material" umfasst Flüssigkeiten, Gele und halbfeste Materialien. Wenn die Lichtleiter 57 mit einem Medium gefüllt sind anstatt massiv zu sein, müssen die Seitenflächen 14 eine ausreichende strukturelle Integrität besitzen, um das Medium aufnehmen zu können.

[0033] LEDs sind in der Lage, Licht mit breit gestreuten Farben zu erzeugen und zu emittieren, einschließlich einer allgemein rötlichen und einer allgemein gelblichen Farbe. Die allgemein rötlichen und allgemein gelblichen Farben sind für Kraftfahrzeuganwendungen von besonderem Interesse. Wenn die LED ein weißliches Licht erzeugt, kann der

Ausgangsstrahl 48 eine zusätzliche gefärbte Linse bei Kraftfahrzeuganwendungen durchsetzen. Die zusätzliche gefärbte Linse kann sich in Kontakt mit der Lampe befinden. Für Lampenausführungsformen unter Verwendung einer Linsenoberseite 54 kann die Linsenoberseite selbst gefärbt oder mit Färbesubstanz beschichtet sein. In ähnlicher Weise können die Medien, die verwendet werden, um die nicht-massiven Lichtleiter herzustellen oder zu füllen, oder die Supra-Cuspen-Bereiche 58 ebenfalls gefärbt oder mit einer Färbesubstanz beschichtet sein.

[0034] Der Lichtleiter gemäß der Erfindung wird bevorzugt aus optisch klarem Medium hergestellt. Der Zusammenbau der Lichtleiter gemäß der Erfindung kann entweder einstückig oder mehrstückig erfolgen. Bei der erfindungsgemäßen einstückigen Herstellung kann ein Material, das im gehärteten Zustand optisch klar ist, in eine Form gegossen bzw. gespritzt und daraufhin aushärten gelassen werden.

[0035] Außerdem kann ein Mehrteile-Thermoaushärtungs-Herstellungsgießverfahren verwendet werden, bei welchem ein Epoxidharz in einer Form gehärtet wird, um einen optisch klaren Feststoff zu bilden. Wenn dieses Verfahren eingesetzt wird, muss das Epoxidharz sehr gut gemischt und stabilisiert werden. Wenn dies nicht der Fall ist, können unklare und optisch ungleichmäßige sowie optisch wenig effiziente Lichtleiter entstehen.

[0036] Eine andere Möglichkeit, die erfindungsgemäßen Lichtleiter herzustellen, besteht in der Anwendung des Spritzdruckgießens. Unter Verwendung dieser Technik wird eine Flüssigkeit in eine offene Form gespritzt. Wenn die Form geschlossen wird, drückt derjenige Teil der Form, der die Form abdeckt, das Material im Inneren zusammen und vollendet die Form bzw. den Formling. Dieses Verfahren gestattet außerdem ein besseres Abkühlen während des Herstellungsprozesses und führt zu weniger Spannung auf bzw. in dem erfindungsgemäßen Lichtleiter.

[0037] Wenn der erfindungsgemäße Lichtleiter aus zwei Teilen hergestellt wird, können die Lichtleiter getrennt aus einem Linsenelement hergestellt werden. Die zweiteilige Herstellung der Lampe verhindert ein ungleichmäßiges Abkühlen, ein Schrumpfen, ein Einsenken oder Grübchenbilden auf bzw. in den Flächen, was mitunter auftritt, wenn die Herstellung von einem Teil mit einem Medium erfolgt, das Kühlen erfordert. Das Herstellen von zwei Teilen bzw. das zweiteilige Herstellungsverfahren erlaubt es, dass jeder Lichtleiter und jedes Linsenelement mit gleichmäßigerer Dicke gebildet wird. Die zwei Teile können unter Verwendung eines klaren Klebstoffs und mit der Schleuderschweißtechnik verbunden werden, und sie können dadurch verbunden werden, dass sie miteinander vereinigt und daraufhin in eine Lösung untergetaucht werden, die sie miteinander verbindet.

[0038] Das Teil kann außerdem in einem Mehrschussspritzgießverfahren hergestellt werden, bei welchem ein Schuss erfolgt durch Gießen der Außenseite des Körpers mit einer konstanten Wandungsdicke von dem Halterungsflansch zu den Lichteintrittsflächen, woraufhin in einem zweiten Schuss der Teil ausgehend von der Innenseite des ersten Schusses gefüllt wird, wobei das Innenvolumen bis zu dem Außenrand des Rückhalteflansches gefüllt wird, woraufhin in einem dritten Schuss das Volumen vollständig gefüllt wird, wobei auf der Oberseite der ersten und zweiten Schüsse eine Linsenaustrittsfläche wie vorstehend erläutert zum Formen des Strahls gebildet wird.

[0039] Der erfindungsgemäße Lichtleiter kann aus klarem Polyurethan hergestellt werden, wodurch ungleichmäßige Abkühlung, Schrumpfen, eingesenkte oder mit Grübchen versehene Oberflächen vermieden werden. Der erfindungsgemäße Lichtleiter kann auch aus optisch klarem Glas oder

einer beliebigen anderen optisch klaren Substanz hergestellt werden.

[0040] Die Prinzipien und Art und Weisen der Ausführungsform der Erfindung sind anhand der vorstehend erläuterten bevorzugten Ausführungsformen dargestellt worden. 5
Es wird bemerkt, dass die Erfindung auch in anderer Weise verkörpert werden kann, ohne von der Erfindung abzuweichen, die in den anliegenden Ansprüchen festgelegt ist.

Patentansprüche

10

1. Lampe zum Ausstrahlen von Licht mit zwei oder mehr Lichteinheiten, die zusammengebaut sind, wobei jede Lichteinheit aufweist:
Einen Lichtleiter mit Seitenflächen zum Leiten von 15
Licht von einem Lichtempfangsende zu einem Lichtaustrittsende,
und
eine Lichtquelle,
wobei jeder Lichtleiter eine zugeordnete Lichtquelle 20
aufweist.
2. Lampe nach Anspruch 1, wobei zumindest eine der Lichtquellen eine lichtemittierende Diode ist.
3. Lampe nach Anspruch 1, wobei die Lichtleiter massiv gebildet sind. 25
4. Lampe nach Anspruch 1, wobei zumindest ein Teil einer Seitenfläche von zumindest einem der Lichtleiter eine allgemein parabolische Form besitzt.
5. Lampe nach Anspruch 1, wobei jeder Lichtleiter ein zugeordneter Lichtleiter ist. 30
6. Lampe nach Anspruch 1, wobei zumindest zwei Lichtleiter sich eine Lichtaustrittsfläche mit einem Supra-Cuspen-Bereich teilen.
7. Lampe zum Ausstrahlen von Licht mit zumindest einer Lichteinheit, wobei jede Lichteinheit aufweist: 35
Eine Lichtquelle, und
einen Lichtleiter, aufweisend:
 - a) Eine Lichtempfangsfläche zum Leiten von Licht von der Lichtquelle in den massiven Lichtleiter bzw. den Lichtleiter mit Kern in Form eines 40
Intrakernlichtstrahls,
 - b) eine Lichtaustrittsfläche, durch welche das Licht aus dem Lichtleiter austritt, und
 - c) eine Seitenfläche.
8. Lampe nach Anspruch 7, wobei die Lichtquelle eine 45
lichtemittierende Diode ist, die farbiges Licht emittiert.
9. Lampe nach Anspruch 7, wobei zumindest ein Teil einer Seitenfläche von zumindest einem der Lichtleiter allgemein parabolische Form besitzt.
10. Lampe nach Anspruch 7, wobei die Lichtempfangsfläche von zumindest einer Lichteinheit allgemein gekrümmte Form besitzt. 50

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

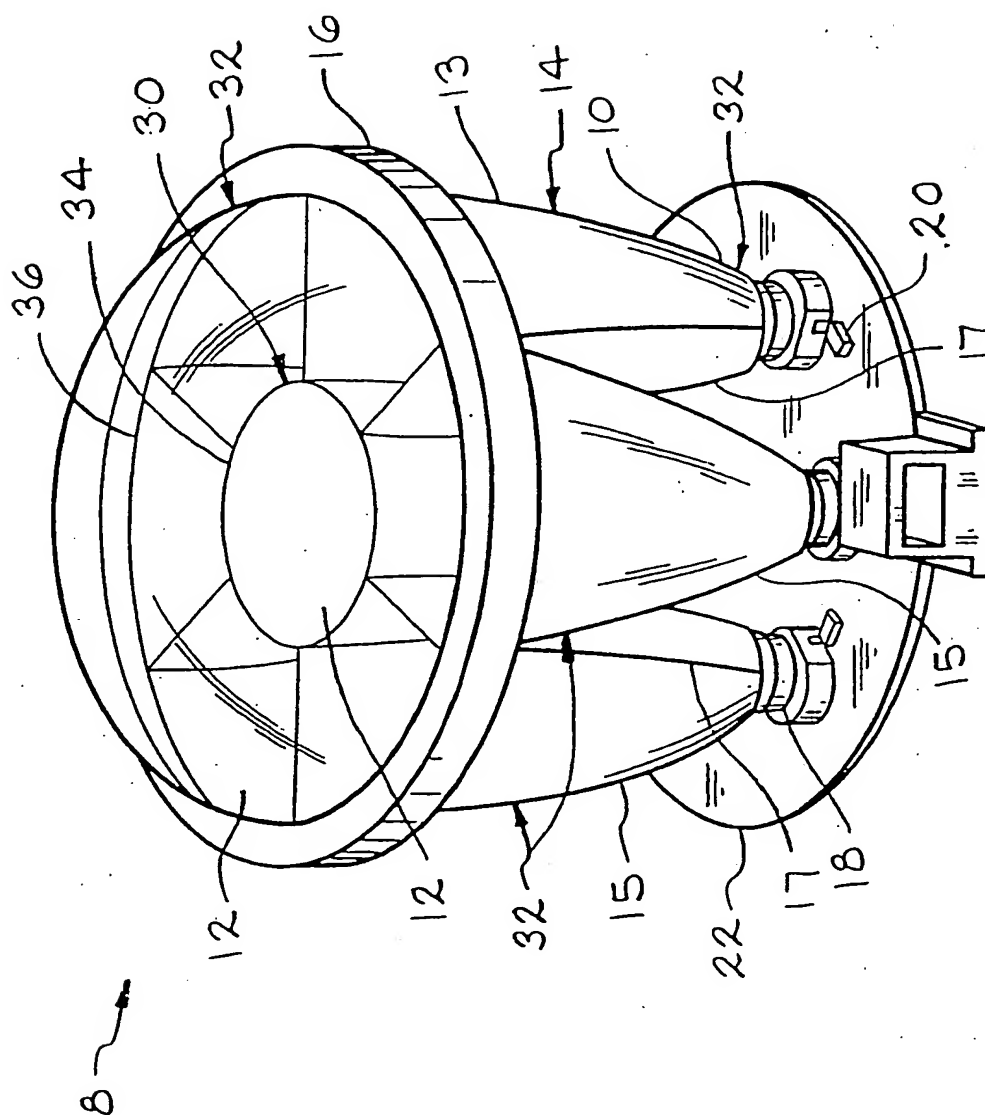


FIG. 1

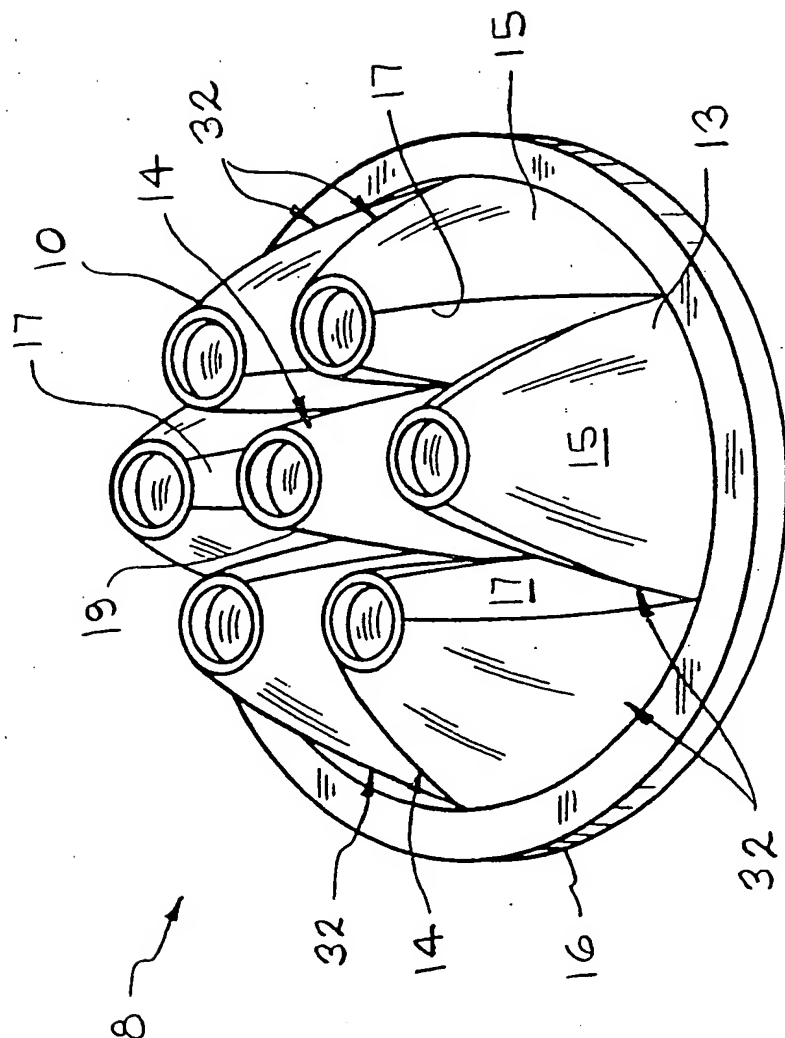
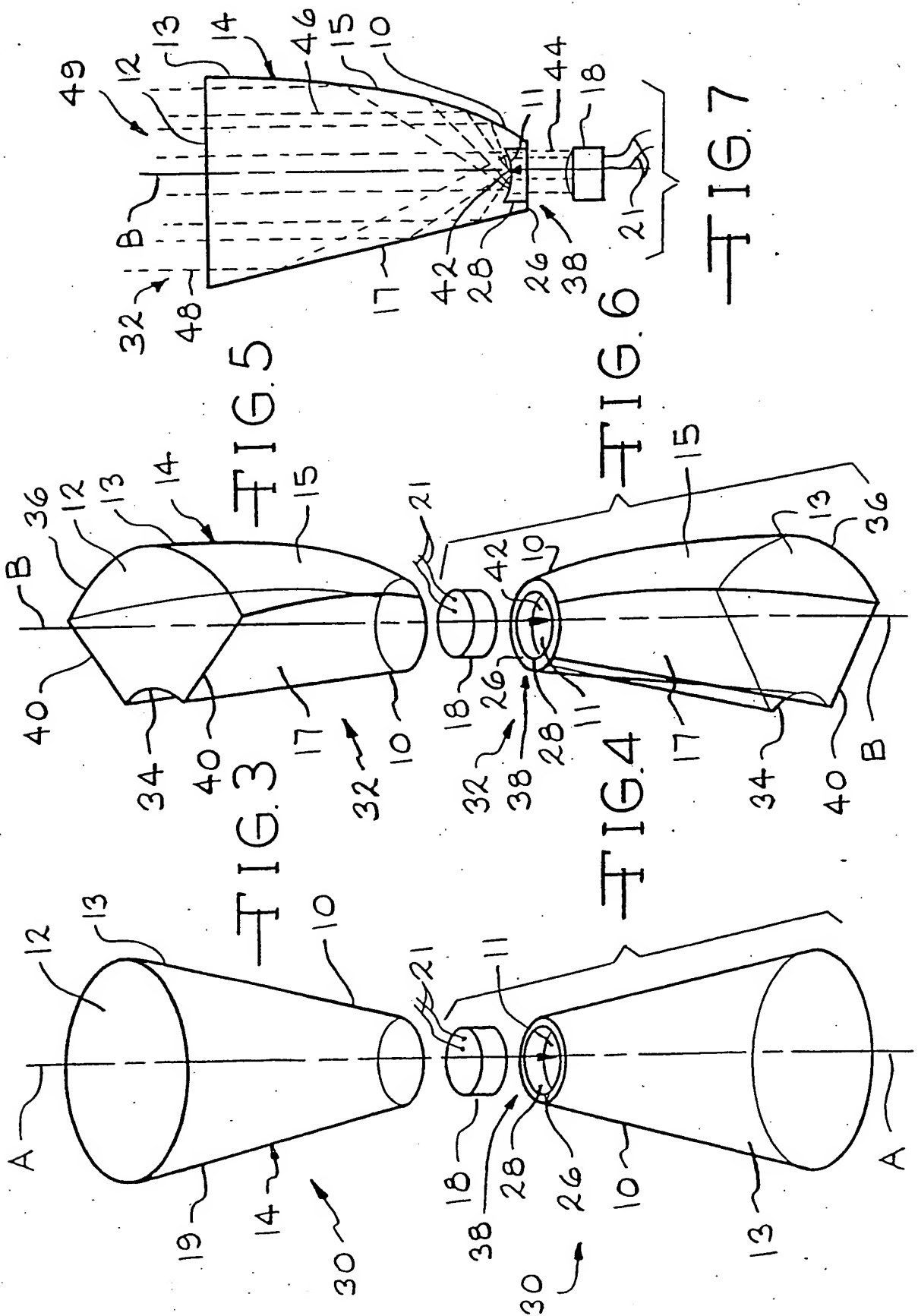


FIG. 2



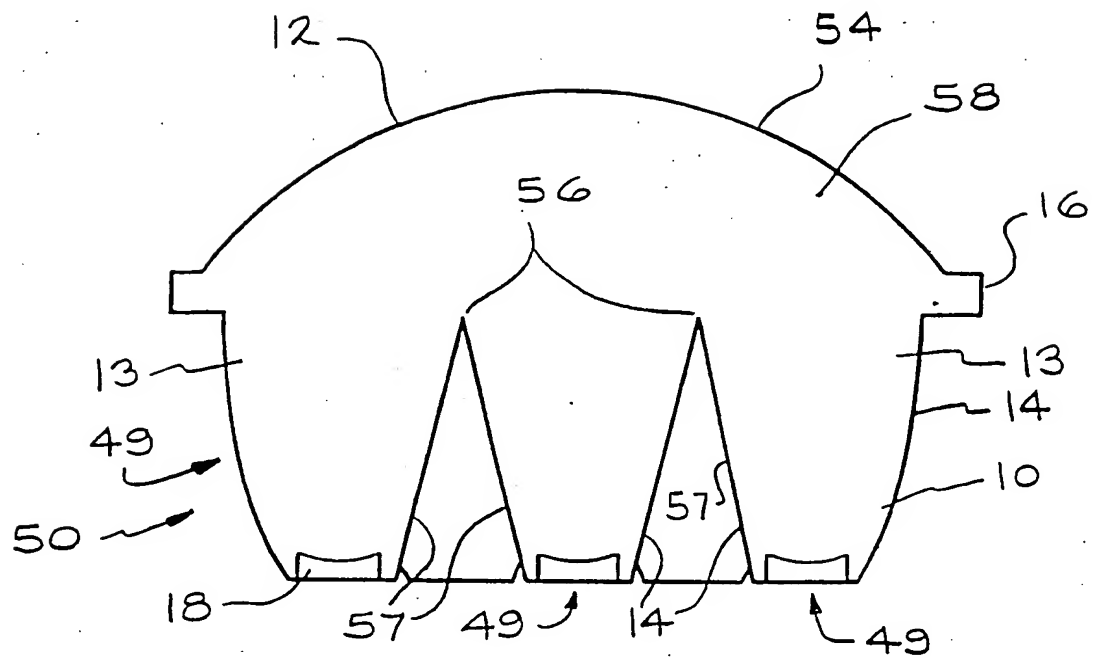


FIG. 8

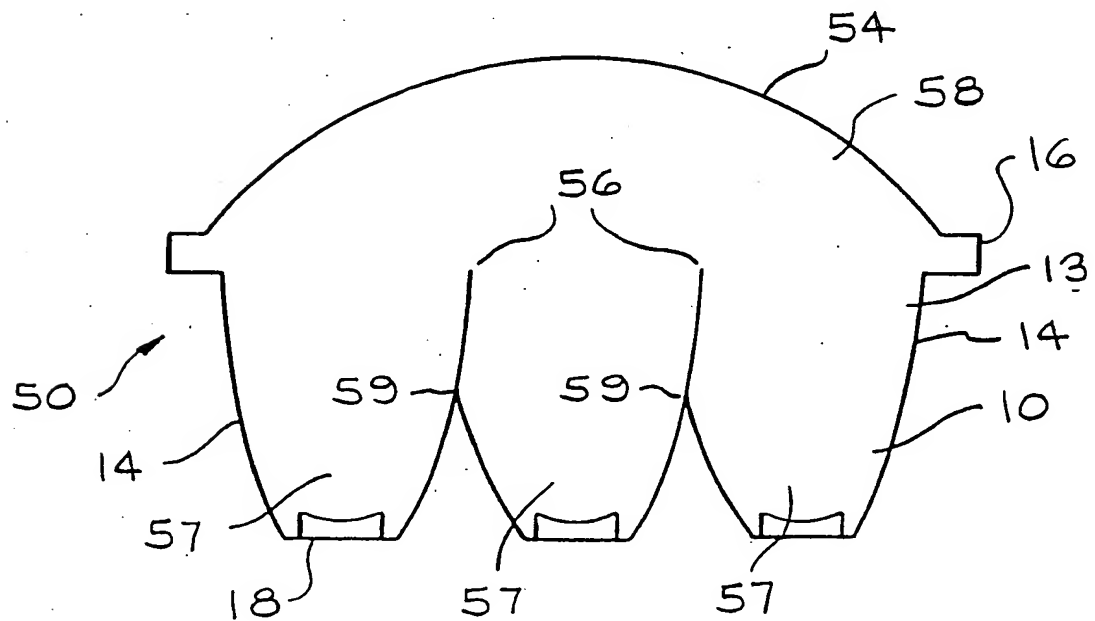
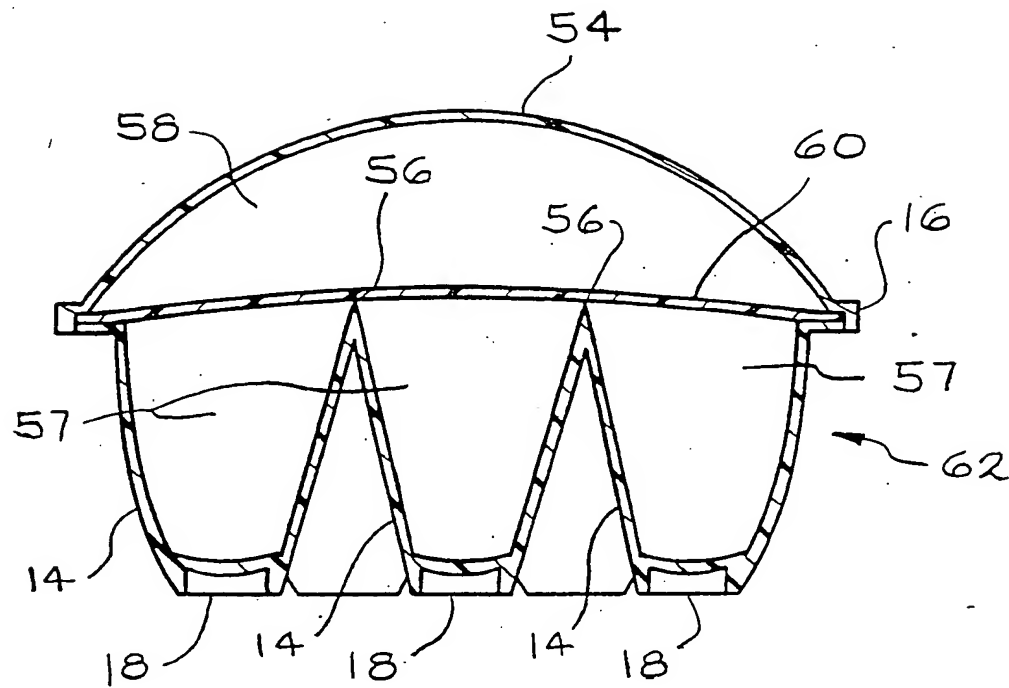


FIG. 9



— F I G. 10